## **PCT**

# WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro



#### INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6:

H05K 3/10, H01L 21/00

**A1** 

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/53738

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

21. Oktober 1999 (21.10.99)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE99/00958

(22) Internationales Anmeldedatum:

25. März 1999 (25.03.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 17 530.2 60/090,918 9. April 1998 (09.04.98) 29. Juni 1998 (29.06.98) DE US

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): INSTI-TUT FÜR DIAGNOSTIKFORSCHUNG GMBH AN DER FREIEN UNIVERSITÄT BERLIN [DE/DE]; Spandauer Damm 130, D-14050 Berlin (DE).

(72) Erfinder; und

- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOCH, Hans [DE/DE]; Lauterstrasse 39, D-12159 Berlin (DE). SEMMLER, Wolfhard [DE/DE]; Jahnstrasse 17, D-13467 Berlin (DE).
- (74) Anwalt: WABLAT, Wolfgang; Potsdamer Chaussee 48, D-14129 Berlin (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CN, IL, JP, KR, US, ZA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

#### Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffenslichung wird wiederholt falls Änderungen einsreffen.

- (54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING THIN-LAYER STRUCTURES
- (54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON DÜNNSCHICHTSTRUKTUREN

#### (57) Abstract

The invention relates to a method and a device for producing structures comprising several thin layers. According to said method, the individual layers are deposited on the substrate pixel by pixel in a program—controlled manner using the inkjet printing method such that they form the geometric structure required for the purpose for which they are intended. The thin-layer materials used are present in a flowable state owing to the use of solvents and/or the action of high temperatures. The individual layers, whose thickness can vary within one and the same layer, are deposited in the form of very fine droplets or liquid jets, in accordance with a computer–stored program corresponding to the structure to be produced, as one or more layers onto a substrate which is able to move perpendicularly to the transverse movement of the material application means.

#### (57) Zusammenfassung

Bei der Herstellung von Mehrlagendünnschichtstrukturen werden die einzelnen Schichten in der der jeweiligen Zweckbestimmung entsprechenden geometrischen Struktur nach dem Tintenstrahldruckverfahren programmgesteuert pixelweise auf das Substrat aufgetragen. Die jeweiligen Dünnschichtstoffe sind aufgrund der Anwendung von Lösungsmitteln und/oder durch Einwirkung hoher Temperaturen in fließfähigem Zustand. Das Auftragen der einzelnen Schichten, deren Schichtdicke auch in ein und derselben Schicht verändert werden kann, erfolgt in Form feinster Tröpfchen oder Flüssigkeitsstrahlen nach einem der jeweils herzustellenden Struktur entsprechenden, in einem Rechner gespeicherten Programm ein— oder mehrschichtig auf das senkrecht zur Querbewegung des Materialaustragsmittels bewegbare Substrat.

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΑU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	us	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
СН	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neusceland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Ponugal		
CU	Kuba	K2	Kasachstan	RO	Rumānien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singaye :		

1

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Dünnschichtstrukturen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Dünnschichtstrukturen, bei dem auf einem Substrat dünne, geometrisch strukturierte Schichten ein- oder mehrschichtig und gegebenenfalls in variabler Schichtdicke erzeugt werden, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

10

15

Dünnschichtstrukturen werden unter Verwendung unterschiedlicher Materialien für die verschiedensten Anwendungszwecke, z.B. für elektronische Schaltungen, für beschichtete Brillengläser oder Fensterscheiben, für DNA-Chips, für Trockenchemieteststreifen, für mikromechanische Dünnschichtstrukturen und vieles andere, genutzt.

Bei den bekannten Verfahren zur Herstellung von Mehrlagendunnschichtstrukturen, z. B. für elektronische 20 Bauelemente und integrierte Schaltungen, wird in Beschichtungsanlagen ein großflächiger Dünnfilm aus leitendem Material, zum Beispiel aus Kupfer, Silber und dql., auf ein Substrat aufgebracht. Diese Beschichtung erfolgt im wesentlichen durch Aufdampfen oder unter 25 Anwendung von Sputter-, Epitaxie- bzw. Laserablationsverfahren oder durch elektrochemische Prozesse. Die Strukturierung der Leiterbahnen oder der Bauelementschichten erfolgt mit Hilfe unterschiedlicher Lithographieverfahren. Zu diesem Zweck wird zunächst eine Maske mit der zu erzeugenden Struktur erstellt und über 30 diese eine auf die leitende Schicht des Substrats aufgebrachte strahlungsempfindliche Lackschicht mit UV-Strahlen, Röntgenstrahlen, Elektronenstrahlen oder

Ionenstrahlen belichtet. Anschließend wird die belichtete bzw. die unbelichtete Lackschicht weggelöst und die freigelegte Oberflächenschicht weggeätzt. Schließlich wird die verbliebene Lackschicht von der verbliebenen, nun beispielsweise einen Leiterstreifen bildenden Oberflächenschicht abgelöst.

5

30

encor awa seranger.

Gerade bei der Herstellung komplizierter Schaltkreise,
beispielsweise mit einer Mehrzahl sich kreuzender,

voneinander isolierter Leiterbahnen, die zudem – auch in
ein und derselben Leiterbahn – unterschiedliche
Schichtdicken aufweisen und gegebenenfalls auch aus
miteinander gemischten Werkstoffen bestehen können, sind
die bekannten Lithographieverfahren sehr zeit- und
kostenaufwendig, da zum einen eine große Zahl
unterschiedlicher Arbeitsschritte erforderlich ist und zum
anderen das benötigte Instrumentarium extrem teuer ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein

Verfahren zur Herstellung von vielfältig strukturierten
Mehrlagendünnschichtstrukturen der eingangs erwähnten Art
anzugeben, bei dem der Arbeits- und Zeitaufwand gegenüber
den bekannten Lithographieverfahren deutlich verringert ist
und zudem Einsparungen hinsichtlich des Materialbedarfs und
der erforderlichen Apparaturen erzielt werden können.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einem Verfahren zur Herstellung von Dünnschichtstrukturen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 in der Weise gelöst, daß die einzelnen Schichten in der der jeweiligen Zweckbestimmung entsprechenden geometrischen Form nach dem Tintenstrahldruckverfahren programmgesteuert pixelweise direkt auf das Substrat aufgetragen werden, indem die in

3 WO 99/53738

Vorratsbehältern mit an diese angeschlossenem Düsenkopf durch Temperatureinwirkung oder ein Lösungsmittel verflüssigten Ausgangsmaterialien nach einem hinsichtlich der Dosierung des jeweiligen Stoffes und dessen Positionierung, die über die Hin- und Herbewegung des Düsenkopfes und die senkrecht dazu gerichtete Relativbewegung des Substrats erfolgt, spezifischen Programm unter Bildung einzelner oder übereinanderliegender Schichten auf der Substratoberfläche abgeschieden werden.

PCT/DE99/00958

10

Der Kern der Erfindung besteht mit anderen Worten in der Anwendung eines dem Tintenstrahldruckerprinzip entsprechenden Verfahrens für das unmittelbare Ausbilden bzw. Auftragen der unterschiedlichen Dünnschichtstrukturen 15 in ihrer konkreten geometrischen Form, und zwar in einzelnen und/oder übereinanderliegenden Schichten. Die Strukturelemente werden mit einem feinsten Strahl bzw. feinsten Tröpfchen aus flüssigem Dünnschichtmaterial gleichsam gedruckt, jedoch mit dem Unterschied zum herkömmlichen Tintenstrahldrucken, daß für 20 Dünnschichtstrukturen geeignete Ausgangsstoffe in verflüssigtem Zustand auch in mehreren Schichten und in unterschiedlicher oder sich in einer Schicht ändernder Schichtdicke auf das Substrat aufgetragen werden.

25

Gegenüber den bekannten Lithographie- und
Dünnschichttechniken ist das erfindungsgemäß vorgeschlagene
Verfahren weitaus leistungsfähiger, das heißt, mit
verringertem Arbeitsaufwand können komplizierteste

30 Dünnschichtstrukturen materialsparend und in kürzerer Zeit
sowie mit verringertem apparativem Aufwand hergestellt
werden.

Weitere Merkmale und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird am Beispiel der Herstellung einer elektronischen Dünnschichtschaltung aus zwei sich kreuzenden und im Kreuzungsbereich voneinander isolierten Leiterbahnen näher erläutert.

5

Da die zur Herstellung der Schaltung verwendete Vorrichtung 10 im wesentlichen einem bekannten, an einen Rechner angeschlossenen Tintenstrahldrucker entspricht, wird auf dessen zeichnerische Darstellung im Ausführungsbeispiel verzichtet. Der Unterschied zu dem herkömmlichen Tintenstrahldrucker besteht hier darin, daß die einem Düsenkopf zugeordneten Vorratsbehälter mit Leitsilber bzw. 15 mit Lack als Isoliermaterial gefüllt sind. Beide Stoffe befinden sich aufgrund der Mischung mit einem Lösungsmittel in einem fließfähigen Zustand. Die mit der Leitsilberlösung und dem Flüssiglack in Berührung kommenden Teile der 20 Vorrichtung bestehen aus lösungsmittelbeständigem (oder bei erforderlicher Erwärmung des Materials im Falle des Auftragens in schmelzflüssigem Zustand auch aus hitzebeständigem) Werkstoff. Die Schließmechanismen der an die Vorratsbehälter angeschlossenen und entsprechend dem 25 jeweiligen Werkstoff dimensionierten Materialausgabedüsen des Düsenkopfes (Druckkopfes) der Vorrichtung sowie die Linearbewegung des Düsenkopfes und die dazu senkrechte Bewegung des Substrats werden durch ein in dem Rechner qespeichertes Programm qesteuert. Als Substrat wird z. B. 30 ein Siliziumwafer verwendet, auf die die Leitsilberstreifen sowie die Isolierschichten an deren Überkreuzungen aufgetragen werden. Zunächst wird rechnergesteuert der erste Leiterstreifen auf dem Siliziumwafer erzeugt, indem

entsprechend dem gespeicherten Leiterstreifenmuster der Druckkopf bei geöffneter Materialausgabedüse für die Leitsilberlösung in X-Richtung hin- und herbewegt und der Siliziumwafer relativ dazu in Y-Richtung bewegt wird. Dabei 5 wird die Leitsilberlösung entsprechend dem Tintenstrahldruckverfahren in Form feinster Tröpfchen (pixelweise) auf den Siliziumwafer gespritzt, trocknet durch Verdunstung des Lösungsmittels ein und verbleibt als feste, elektrisch leitfähige streifenförmige Dünnschicht 10 auf dem Substrat. Programmgesteuert werden anschließend die vorgegebenen Überkreuzungen vom Druckkopf angefahren und an den betreffenden Stellen die Materialabgabedüsen für den Flüssiglack geöffnet. Der aufgespritzte Flüssiglack trocknet ebenfalls ein und bildet auf dem ersten Leiterstreifen eine fest haftende Isolierschicht. 15 Schließlich wird der zweite Leiterstreifen entsprechend seinem gespeicherten Muster hergestellt. An den Überkreuzungen mit dem ersten Leiterstreifen sind somit drei übereinanderliegende Schichten gebildet, wobei die 20 sich kreuzenden Leiterstreifen durch eine Isolierschicht elektrisch voneinander getrennt sind.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf das oben beschriebene, sehr einfache Ausführungsbeispiel beschränkt.

25 Vielmehr ist es möglich, mit dem nach den Grundprinzipien der Tintenstrahldrucktechnik durchgeführten Verfahren komplizierteste Dünnschichtstrukturen mit einer Mehrzahl übereinanderliegender, in der Schichtdicke variierender Schichten aus unterschiedlichen Stoffen, die erst bei höheren Temperaturen fließfähig sind oder die Mischungen aus verschiedenen Stoffen sind, auf das Substrat aufzutragen.

#### Patentansprüche:

- Verfahren zur Herstellung von Dünnschichtstrukturen, 5 bei dem auf einem Substrat dünne, geometrisch strukturierte Schichten ein- oder mehrschichtig und gegebenenfalls in variabler Schichtdicke erzeugt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen 10 Schichten in der der jeweiligen Zweckbestimmung entsprechenden geometrischen Form nach dem Tintenstrahldruckverfahren programmgesteuert pixelweise direkt auf das Substrat aufgetragen werden, indem die in Vorratsbehältern mit an diese angeschlossenem 15 Düsenkopf durch Temperatureinwirkung oder ein Lösungsmittel verflüssigten Ausgangsmaterialien nach einem hinsichtlich der Dosierung des jeweiligen Stoffes und dessen Positionierung, die über die Hin- und Herbewegung des Düsenkopfes und die senkrecht dazu 20 gerichtete Relativbewegung des Substrats erfolgt, spezifischen Programm unter Bildung einzelner oder übereinanderliegender Schichten auf der Substratoberfläche abgeschieden werden.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dünnschichtmaterialen in einer Schutzgasatmosphäre oder unter Vakuum und/oder einem vorgegebenen Temperaturregime auf das Substrat aufgetragen werden.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehrere Stoffe aus verschiedenen Vorratsbehältern gleichzeitig

aufgespritzt und dadurch aus Stoffmischungen bestehende Schichten erzeugt werden.

- Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
  gekennzeichnet, daß die Dosiermenge in Verbindung mit
  der Bewegungsgeschwindigkeit des Substrats und des
  Dosierkopfes nach einem vorgegebenen Programm geregelt
  wird und dabei Schichtdickenunterschiede zwischen
  verschiedenen Schichten oder in ein und derselben
  Schicht erzeugt oder die Zusammensetzung von
  Stoffmischungen variiert wird.
- Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß unter Anwendung mehrerer Düsenköpfe
   mit diesen zugeordneten Vorratsbehältern an unterschiedlichen Positionen mehrere Strukturen gleichzeitig auf das Substrat aufgetragen oder übereinandergeschichtet werden.
- 20 6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Tintenstrahldrucker, dessen mit den Dünnschichtmaterialien in Berührung stehenden Elemente, insbesondere Vorratsbehälter und Düsenköpfe, aus säuren-, basen-, lösungsmittel- oder hitzebeständigem Material bestehen.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No Pui/DE 99/00958

IPC 6	H05K3/10 H01L21/00		. '
	10 constitution (IDO) and half patient described	in and IDC	-
B. FIELDS	International Patent Classification (IPC) or to both national classificat SEARCHED	ion and IPC	
Minimum do IPC 6	cumentation searched (classification system followed by classification H05K H01L	n symbols)	
Documentat	ion searched other than minimum documentation to the extent that su	ch documents are included in the fields sea	rched
Electronic da	ata base consulted during the international search (name of data base	e and, where practical, search terms used)	
C. DOCUM	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the rele	vant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 417 294 A (ZYBIN ET AL.) 20 March 1991 (1991-03-20) the whole document		1,2,5,6
X	DE 30 47 884 A (SIEMENS AG) 15 July 1982 (1982-07-15) the whole document		1,2,5,6
		/	
X Furt	her documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are listed in	n annex.
"A" docum consid "E" earlier filing o "L" docum which citatio "O" docum other "P" docum later t	ent defining the general state of the art which is not dered to be of particular relevance document but published on or after the international date ent which may throw doubts on priority claim(s) or is cited to establish the publication date of another in or other special reason (as specified) ent referring to an oral disclosure, use, exhibition or means ent published prior to the international filing date but than the priority date claimed	"T" later document published after the inter or priority date and not in conflict with the cited to understand the principle or the invention "X" document of particular relevance; the classification	he application but ony underlying the  aimed invention be considered to ument is taken alone aimed invention entive step when the re other such docu— is to a person skilled
	actual completion of the international search September 1999	Date of mailing of the international sea $20/09/1999$	rch report
Name and	mailing address of the ISA  European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  NL - 2280 HV Rijswijk  Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Mes ,	

1

### INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Pui/DE 99/00958

C.(Continu	ation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	<del> </del>
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	K. F. TENG ET AL.: "Liquid ink jet printing with MOD inks for hybrid microcircuits" IEEE TRANSACTIONS ON COMPONENTS, HYBRIDS, AND MANUFACTURING TECHNOLOGY., vol. 12, no. 4, December 1987 (1987-12), pages 545-549, XPO02114337 IEEE INC. NEW YORK., US ISSN: 0148-6411 the whole document	1
X	WO 88 09598 A (DORIGUZZI) 1 December 1988 (1988-12-01) claims; figure	1
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 26 (M-1202), 22 January 1992 (1992-01-22) & JP 03 239551 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS), 25 October 1991 (1991-10-25) abstract	1,2
	*	

### INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Intrational Application No
Pur/DE 99/00958

	nt document search report		Publication date	Patent fam member(s		Publication date
EP 4	17294	Α	20-03-1991	JP 3504	6895 A 1910 T 1673 A	03-10-1990 24-10-1991 04-10-1990
DE 30	047884	Α	15-07-1982	NONE		- (40 M) 40 M) (60 M) (60 M) (60 M) (60 M) (60 M)
WO 88	809598	Α	01-12-1988	CH 673	3920 A	12-04-1990
JP 0:	3239551	Α	25-10-1991	NONE		

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intrinationales Aktenzeichen Pui/DE 99/00958

A. KLASSII IPK 6	FIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES H05K3/10 H01L21/00		•				
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK							
	RCHIERTE GEBIETE						
Recherchier IPK 6	ter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbol H05K H01L	e )					
Recherchier	te aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, sow	veit diese unter die recherchierten Gebiete fallen					
Während de	r internationalen Recherche konsultierte elektronische Dalenbank (Na	me der Datenbank und evtl. verwendete Suchba	egriffe)				
C. ALS WE	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN						
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe	der in Betracht kommenden Telle	Setr. Anspruch Nr.				
X	EP 0 417 294 A (ZYBIN ET AL.) 20. März 1991 (1991-03-20) das ganze Dokument		1,2,5,6				
X	DE 30 47 884 A (SIEMENS AG) 15. Juli 1982 (1982-07-15) das ganze Dokument		1,2,5,6				
		/					
	tere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu nehmen	Siehe Anhang Patentfamilie					
"A" Veröffe aber r "E" älteres Anme "L" Veröffe scheir ander soll or ausge "O" Veröffe eine E "P" Veröffe dem b	intlichung, die den aligemeinen Stand der Technik definiert, nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist.  Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen idedatum veröffentlicht worden ist. Intlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft ernen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer en im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden der die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie iführt) sich auf eine mündliche Offenbarung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, denutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht sittlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach seanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist	T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem interr oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht word Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Erlindung zugrundeliegenden Prinzips oder of Theorie angegeben ist.  "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeufung; kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung erlinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet.  "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeufung; kann nicht als auf erlinderischer Tätigkeit bewerden, wenn die Veröffentlichung mit einer Veroffentlichungen dieser Kategorie in Verbidiese Verbindung für einen Fachmann nanel.  "8" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Pater.	en ist und mit der Verständnis des der der ihr zugrundeliegenden die beanspruchte Erfindung nicht als neu oder auf werden die beanspruchte Erfindung nihend betrachtet oder mehreren anderen nichting gebracht wird und liegend ist intamilie ist				
	Abschlusses der internationalen Recherche  5. September 1999	Absendedatum des internationalen Recherci	nenderichts				
	Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter					
	Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–76) 340–2340, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Mes, L					

1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PUI/DE 99/00958

		PCI/DE 99		
C.(Fortsetz	ung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN			. •
Kategorie <sup>3</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht komm	enden Teile	Betr. Anspruch Nr.	•
X	K. F. TENG ET AL.: "Liquid ink jet printing with MOD inks for hybrid microcircuits" IEEE TRANSACTIONS ON COMPONENTS, HYBRIDS, AND MANUFACTURING TECHNOLOGY., Bd. 12, Nr. 4, Dezember 1987 (1987-12), Seiten 545-549, XP002114337 IEEE INC. NEW YORK., US ISSN: 0148-6411 das ganze Dokument		1	
X	WO 88 09598 A (DORIGUZZI) 1. Dezember 1988 (1988-12-01) Ansprüche; Abbildung	•	1	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 26 (M-1202), 22. Januar 1992 (1992-01-22) & JP 03 239551 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS), 25. Oktober 1991 (1991-10-25) Zusammenfassung		1,2	

1

#### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlich n. die zur setben Patentfamilie gehören

Inte: "Ionales Aktenzeichen PL:/DE 99/00958

lm Rechero angeführtes Pa	henbericht itentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentlamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 417	294 A	20-03-1991	CN 1045895 A JP 3504910 T WO 9011673 A	03-10-1990 24-10-1991 04-10-1990
DE 304	7884 A	15-07-1982	KEINE	
WO 880	9598 A	01-12-1988	CH 673920 A	12-04-1990
JP 032	39551 A	25-10-1991	KEINE	

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentiamilie)(Juli 1992)

			•
·		en e	
	e <sup>r</sup>		